

**Kliniğimizde Yapılan Endoskopik Transsfenoidalpitüiter Tümör Cerrahisi Sonuçları ve Komplikasyonları**

**Our Endoscopic Transsphenoidal Pituitary Surgery Results and Complications**  
**Erol Öksüz<sup>1</sup>, Fatih Ersay Deniz<sup>1</sup>, Özgür Demir<sup>1</sup>, Faruk Kutlutürk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa  
Üniversitesi Tıp  
Fakültesi Nöroşirurji  
Anabilim Dalı.

<sup>2</sup>Gaziosmanpaşa  
Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, İç  
Hastalıkları Anabilim  
Dalı, Endokrinoloji  
Bilim Dalı.

**Yazışma Adresi:**

**Yrd. Doç. Dr. Erol**

**Öksüz**

Gaziosmanpaşa  
Üniversitesi Tıp  
Fakültesi Nöroşirurji  
AD.

**E-**

**mail:**eroloksuz@yah  
oo.com

**Tel:** 0 5327274602

**Özet**

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak endoskopun nöroşirurjide kullanımı yaygınlaşmıştır. Nöroşirurjide endoskopun en sık kullanıldığı alanlar ventrikül cerrahisi ve pitüiter tümör cerrahisidir. Bu çalışmada endoskopik transsfenoidal pitüiter cerrahi ile ilgili kliniğimizin deneyimlerinin aktarılması amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Nisan 2008 ile Şubat 2015 tarihleri arasında kliniğimizde endoskopik transsfenoidal yolla pitüiter tümör cerrahisi uygulanan 40 hastanın sonuçları ve komplikasyonları tartışılmıştır.

**Bulgular:** 22 kadın 18 erkeğe toplam 42 tumor cerrahisi uygulanmıştır. Ortalama takip süresi 20,3 (1-88 ) aydır. Kadınlarda yaş ortalaması 50,1 (21-67) yıl, erkeklerde yaş ortalaması 55,2 (18-72) yıl idi. 34' ü makroadenom, altısı mikroadenom idi. Olguların 18'i hormon inaktif hipofiz adenomu, dokuzu akromegali, yedisi prolaktinoma, üçü kortikotropinoma, bir metastaz, bir apse ve bir hipofizit olarak tanımlandı. İki hasta rezidü ya da rekürrens nedeni ile ikinci defa ameliyat edildi. İki hasta ameliyat sonrası rinore(%5), bir hasta da ameliyat sonrası epistaksis (%2,5) nedeni ile tekrar ameliyat edildi.1 hastada geçici 3. Kranial sinir parezisi ve anosmi gelişti. Hiçbir hastada görme alanı ve görme keskinliğinde kötüleşme tespit edilmedi.

**Sonuç:** Transsfenoidal pitüiter tümör cerrahisinde endoskopun kullanıma geçmesi ile özellikle makroadenomlarda çıkartılan tümör hacmi ve hasta konforu artarken komplikasyon oranında artışa yol açmamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** endoskop, pitüiter cerrahi, transsfenoidal,

## Abstract

**Introduction:** Because of growing technology, the use of endoscope has increased in Neurosurgery, especially in ventricular surgery and pituitary surgery. Endoscope can be used as assisted microscopic approach or pure endoscopic approach. In our clinic we use pure endoscopic approach.

**Material and Method:** Purely endoscopic transsphenoidal operations were performed on 40 patients between April 2008-February 2015. Present study discuss this patient's results and complications.

**Results:** 22 female and 18 male totally 40 cases and 42 surgeries have been reviewed retrospectively. The mean time for followup was 20,3 (1-88) months. The mean age for female group was 50,1 years (21-67), and the mean age for male group was 55,2 years (18-72). Among these 40 patients, 18 were non-functioning and 19 were secretuar adenomas. Functioning

adenomas include nine GH adenomas, seven prolaktinomas, and three ACTH adenomas. The others one metastase, one abcess, and one hypophitis. There were six (15%) microadenomas and 34 (85%) macroadenomas. Two patients underwent a second operation. Postoperative complications; CSF leakage occurred in two cases (5%), postoperative epistaxis in one case (2.5%), resurgery was performed. Temporary 3. Nerve deficiency and anosmia has seen in one case. Nor new vision field deficiency nor visual acuity worsening was seen.

**Conclusion:** The use of the endoscope in transsphenoidal pituitary surgery of tumors, increase the part of removing tumor, especially in macroadenomas. At the same time increase comfort of patients, and there is no more complication ratio than other methods.

**Key Words:** Endoscope, pituitarysurgery, transsphenoidal, complication

## Giriş

Endoskopun nöroşirürjide kullanımı teknolojinin gelişmesine paralel olarak giderek artmıştır. Nöroşirürjide literatürde belirtilen ilk endoskop kullanımı 1904 yılında ürolog Victor Darwin L'Espinasse'ın rijid bir pediatrik sistoskop yardımı ile hidrosefalili doğan iki yenidoğanda yapmış olduğu koroid pleksus eksizyonudur (1). Transsfenoidal yaklaşımda endoskopu ilk kullanan Goiot, bunu 1963' te bildirmiştir (1). Endoskopik sistemlerdeki gelişmelerle birlikte herhangi bir insizyona gerek kalmadan C2 den ön frontal fossaya kadar olan bölgelere endoskopik cerrahi müdahale olası hale gelmiştir (2). Nöroşirürji pratiğinde transnazal transsfenoidal yol en sık pitüiter tümörlerde kullanılır. Pitüiter tümörler,

santral sinir sisteminde üçüncü sıklıkta rastlanan primer tümörlerdendir (3). Pitüiter bölge tümörlerini ağırlıkla adenomalar oluşturmakta, daha az sıklıkta kraniofarengiom, menenjiom, benign kistler ve metastazlar da görülebilmektedir.

## Gereç ve Yöntem

Nisan 2008-Şubat 2015 tarihleri arasında pür endoskopik transsfenoidal yaklaşım ile ameliyat edilen 40 hasta sonuç ve komplikasyonları ile değerlendirilmiştir. Cerrahi işlemde 3.7mm, 0° ve 30°rijid endoskop (Karl Storz, GmbH&Co., Tutlingen, Germany) kullanıldı.. Periyodik optik uç temizleme için pedal kontrollü clearvision sistemi (Karl Storz, GmbH&Co., Tutlingen, Germany) kullanıldı. Hastalarda *povidone iodine*

emdirilmiş pamuk pediler ile saha temizliği sağlandıktan sonra cerrahiye başlamadan önce 1/20 oranında sulandırılmış adrenalinli pediler nazal pasaja konuldu ve 5' dk bekletildi. Ardından 0 derece optik ile sfenoid sinüsün ön duvarına ulaşıldı. Uninostriil yaklaşımla yapılan olgularda hastaların burun pasajları BT ile incelenerek daha geniş olan taraf, eşitse sağ burun boşluğu giriş yolu olarak tercih edildi. Öncelikle sfenoid sinüsün ön duvarındaki mukozaya koterize ya da disseke edildikten sonra yüksek devirli drill ve Kerrison rangeur yardımı ile sphenoid sinus ön duvarı açıldı. Sinüs içindeki septalar açılarak sinus tek odacık haline getirildi. Binostril yaklaşımla yapılan ameliyatlarda burun posterior septumunda yaklaşık 0,5 cm çapında bir pencere açılarak aynı anda her 2 burun boşluğunun kullanılabilmesi sağlandı. Daha sonra sella turcica'nın ön duvarı elmas uç ile drillenerek inceltildi ve dissektör yardımı ile açıldı. Sustalı bıçak ile duramater "U" insizyonu ile açıldı. Tümör, kapsüllü ise kapsül disseke edilerek, öteki durumda ring küret ve forceps yardımı ile boşaltıldı. Makro adenomlarda ya da BOS gelişinin görüldüğü olgularda batından yağ grefti alınarak mesafeye yerleştirildi. Daha sonra dura grefti katlantı oluşturmayacak şekilde yerleştirildi ve doku yapıştırıcısı tatbik edildi. Bu hastalarda herhangi bir nazal tampon uygulanmadı. Grade 3 BOS gelişini görülen ya da üçüncü ventriküle kadar uzanan tümörlerin çıkartılması sonrası

hastalara orta konka flebi çevrilerek merosil uygulandı.

### **Bulgular**

Olguların 22'si kadın (%55), 18'i erkek (%45) idi. Kadınlarda yaş ortalaması 50,1 (21-67), erkeklerde ise 55,2 (18-72) olarak tespit edildi. 33 hastaya uninostriil, yedi hastaya da binostril yaklaşımla tümör boşaltımı uygulandı. Çapı 1 cm'den küçük olan tümörler mikro, diğerleri makro olarak değerlendirildi. Olguların 34'ü makro, altısı mikro tümöre sahipti. Olguların 18'i hormon inaktif hipofiz adenomu, dokuzu akromegali, yedisi prolaktinoma, üçü kortikotropinoma, bir metastaz, bir apse ve bir hipofizit olarak tanımlandı. İki hasta rezidü ya da rekürrens nedeni ile ikinci defa ameliyat edildi. Ortalama takip süresi 20,3 (1-94) ay olarak tespit edildi. Ameliyat sırasında yüksek akımlı BOS gelişini gözlenen dört hastaya orta konka flebi çevrildi, bu hastalarda rinore gözlenmedi. Orta konka flebi kullanılmayan iki hasta ameliyat sonrası rinore nedeniyle (%5), bir hasta da ameliyat sonrası epistaksis (%2,5) nedeni ile tekrar ameliyat edildi. Bir hastada geçici 3. kranial sinir parezisi ve anosmi gelişti. Hiçbir hastada görme alanı ve görme keskinliğinde kötüleşme tespit edilmedi. Hasta dağılımı ve yaklaşım tablo 1' de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Kliniğimizde yapılan endoskopik transsfenoidal pitüiter tümör cerrahisi sonuçları.

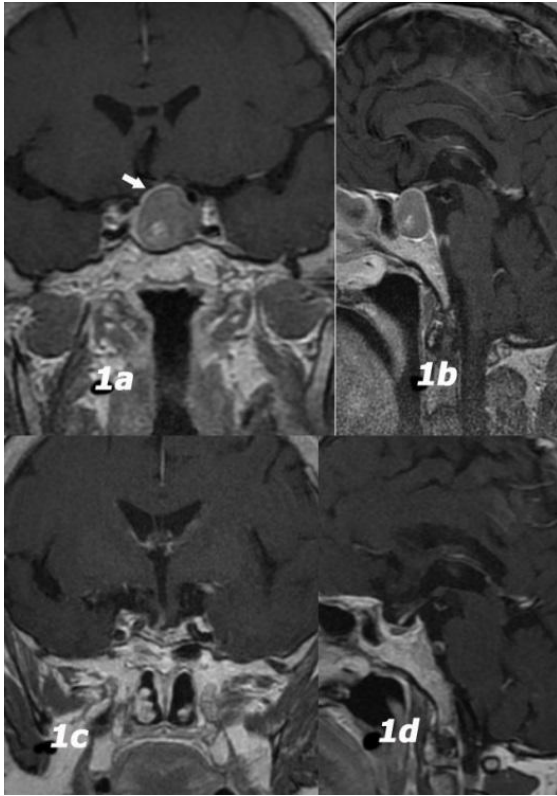
No	Yaş/ cinsiyet	Yaklaşım	Patoloji	Boyut	Hormon salgılama	İzlem (ay)
1	42/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	mikro	Akromegali	85
2	24/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Prolaktinoma	5
3	55/K	Uninostril	Adenokarsinom metastazı	makro	-	3
4	66/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	67
5	45/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	mikro	Akromegali	66
6	54/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	54
7	18/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Prolaktinoma	50
8	47/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Cushing	13
9	60/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Akromegali	8
10	34/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Cushing	25
11	46/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	mikro	Prolaktinoma	42
12	63/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Prolaktinoma	37
13	56/E	Uninostril	Hipofiz karsinomu	makro	Hormon inaktif	32
14	65/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Cushing	37
15	67/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	2
16	49/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	34
17	51/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	mikro	Akromegali	27
18	21/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	mikro	Prolaktinoma	21
19	28/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	3
20	72/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Prolaktinoma	32
21	61/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	30
22	51/E	Uninostril	Enfeksiyon	makro	-	17
23	64/E	Binostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	23
24	65/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	mikro	Akromegali	16
25	27/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Prolaktinoma	11
26	72/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	15
27	64/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	16
28	63/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Akromegali	5
29	67/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	4
30	48/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	2
31	58/K	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	9
32	56/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	1
33	54/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	1
34	50/E	Uninostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	1
35	53/E	Binostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	5
36	45/K	Binostril	Hipofiz adenomu	makro	Akromegali	5
37	56/K	Binostril	Hipofizit	makro	-	6
38	57/K	Binostril	Hipofiz adenomu	makro	Akromegali	2
39	51/K	Binostril	Hipofiz adenomu	makro	Akromegali	2
40	71/E	Binostril	Hipofiz adenomu	makro	Hormon inaktif	1

## Olgu Örnekleri

**Olgu 4:** Altmışaltı yaşında kadın, baş ağrısı ve halsizlik nedeni ile başvurdu. Pitüiter yetmezlik ve bitemporal hemianopsi mevcuttu. Ameliyat öncesi MRI görüntüleri Resim 1a ve Resim 1b’de görülmektedir. Hormon replasmanı sonrası ameliyat edildi. Ameliyat sonrası nörolojik bakıda parsiyel 3. kranial sinir perezisi ve anosmi gelişti, takiplerinde bu bulgularının düzeldiği tespit edildi. Ameliyat sonrası MRI görüntüleri Resim 1c ve Resim 1d’de görülmektedir.

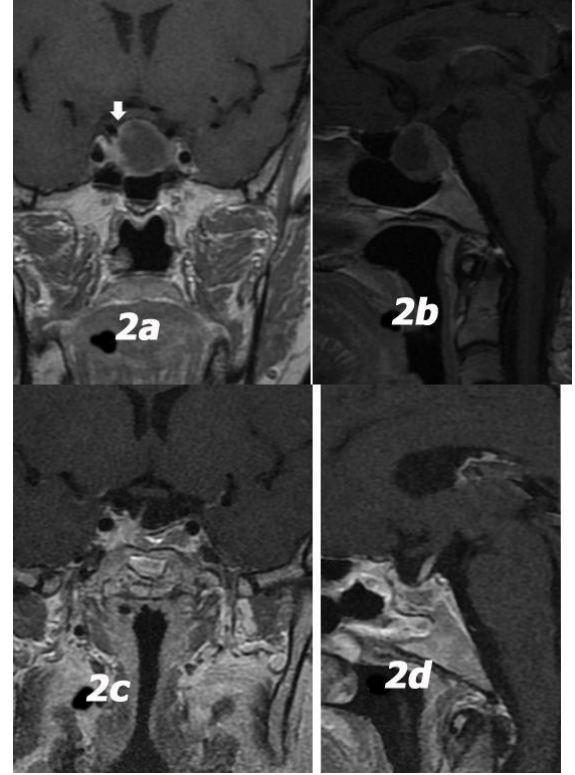
**Resim 1a, 1b:** Ameliyat öncesi hipofiz MRI, ok ile hipofiz bezi gösterilmektedir.

**1c, 1d:** ameliyat sonrası MRI kesitleri.



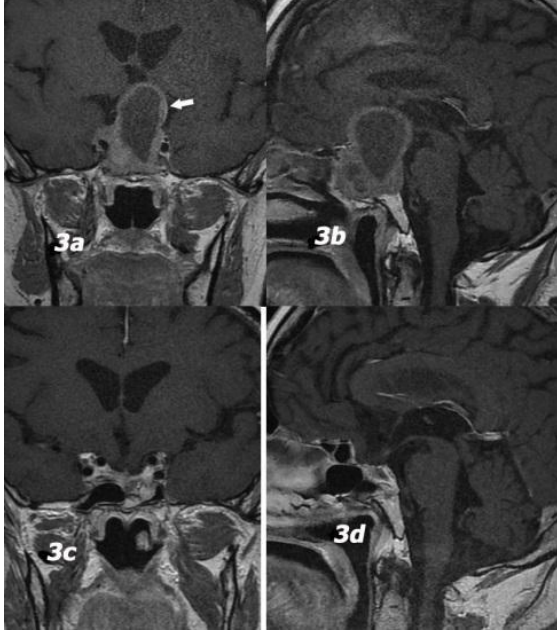
**Olgu 6:** Ellidört yaşında kadın, baş ağrısı nedeni ile başvurdu, hormon inaktif. Ameliyat öncesi MRI görüntüleri Resim 2a ve Resim 2b’de görülmektedir. Temmuz 2010’da ameliyat edildi. Ameliyat sonrası MRI görüntüleri Resim 2c ve 2d’de görülmektedir.

**Resim 2 a, 2b:** Ameliyat öncesi hipofiz MRI, ok ile hipofiz bezi gösterilmektedir. **2c, 2d:** ameliyat sonrası MRI kesitleri.



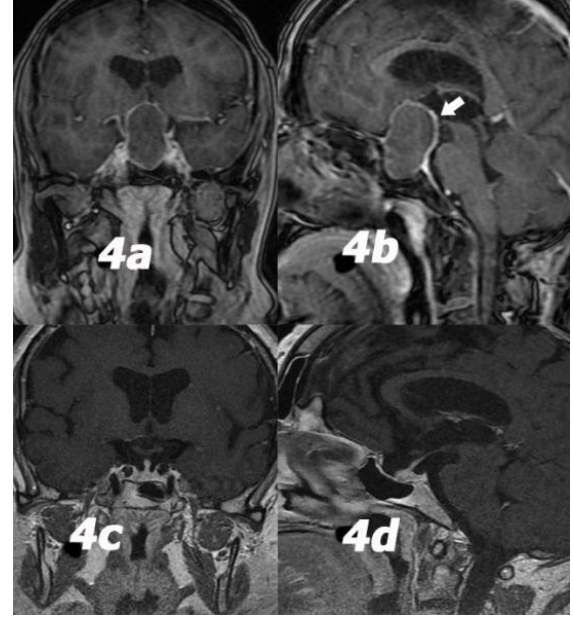
**Olgu 13:** Elli altı yaşında erkek, baş ağrısı ve sol gözde görememe yakınması ile başvurdu. Nörolojik bakısında sol gözde DIR-, İİR +, görme yok, sağ gözde temporal hemianopsi, göz dibi bakısında bilateral optik atrofi mevcuttu. MRI’da hipofiz adenomu tespit edildi (Resim 3a ve 3b). Ocak 2012’de endoskopik transsfenoidal yolla ameliyat edildi. Sol gözde görmesinde düzelme gözlenmedi, sağ gözü daha iyi görmeye başladı. Hastanın ameliyat sonrası MRI görüntüleri Resim 3c ve Resim 3d’de görülmektedir.

**Resim 3a, 3b:** Ameliyat öncesi hipofiz MRI, ok ile hipofiz bezi gösterilmektedir. **3c, 3d:** ameliyat sonrası MRI kesitleri.



**Olgu 16:** Kırkdokuz yaşında kadın, baş ağrısı yakınması ile başvurdu. Pitüiter yetmezlik ve bitemporal hemianopsi tespit edildi. Hipofiz MRI' da (Resim 4a ve 4b) hipofiz makroadenomu görülmesi üzerine hormon replasmanı sonrası Şubat 2012'de ameliyat edildi, hipofizer yetmezlik devam etti, görmesinde kısmi düzelme oldu. Ameliyat sonrası MRI görüntüleri Resim 4c ve Resim 4d'de görülmektedir.

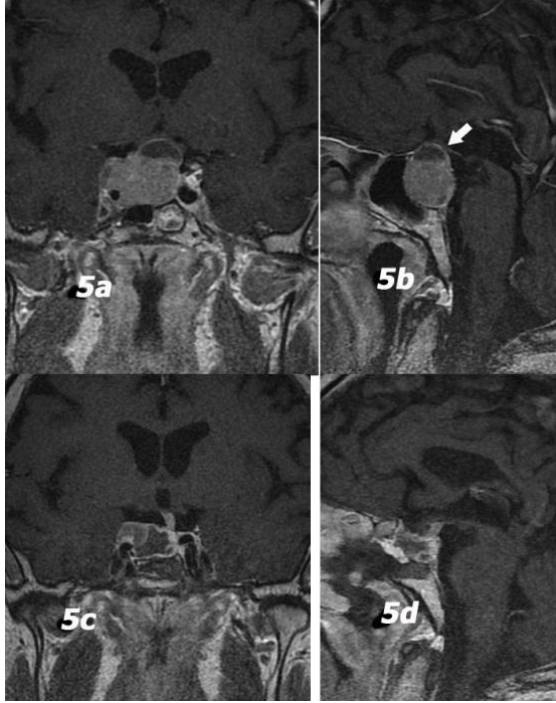
**Resim 4a, 4b:** Ameliyat öncesi hipofiz MRI, ok ile hipofiz bezi gösterilmektedir. **4c, 4d:** ameliyat sonrası MRI kesitleri.



**Olgu 35:** Elliüç yaşında erkek, halsizlik yakınması ile başvurdu, hipofizer yetmezlik tespit edildi. MRI' da hipofiz makro adenomu (Resim 5a ve 5b) görüldü. Nörolojik bakışında, sağ gözde görme daha azdı ve bitemporal hemianopsi mevcuttu. Hasta Temmuz 2014'te binostril endoskopik transsfenoidal yolla ameliyat edildi. Ameliyat sonrası görmesinde kısmi düzelme oldu, hormon replasmanı ihtiyacı azaldı. Ameliyat sonrası MRI görüntüleri Resim 5c ve Resim 5d' de görülmektedir.



**Resim 5a, 5b:** Ameliyat öncesi hipofiz MRI, ok ile hipofiz bezi gösterilmektedir.  
**5c, 5d:** ameliyat sonrası MRI kesitleri.



## Tartışma

Son yıllarda teknolojideki gelişmeye paralel olarak tıpta kullanılan endoskopik sistemlerde gelişmiştir. Günümüzde daha hafif kamera ve sistemlerle daha iyi görüntü alınması endoskopik cerrahinin daha da yaygınlaşmasını sağlamıştır. Bu sistemlerin kullanılması patolojiyi daha ayrıntılı ve daha yakından görebilme şansını vermektedir. Daha detaylı görmek daha iyi tümör çıkarımını sağlamaktadır (4,5).

Transsfenoidal cerrahide endoskopun kullanılabilmesi için bölge anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle endoskopik sfenoid sinüs cerrahisine başlamayı düşünen bir cerrahın öncelikle kadavra üzerinde işlem yapmaya başlaması şiddetle önerilir. Ayrıca endoskopik sistemlerle alınan görüntülerin iki boyutlu

olması mikroskop ile çalışmaya alışmış olan nöroşirurji uzmanlarında üç boyuttan iki boyuta geçmeye bağlı algı zorlukları oluşabilmektedir. Koç ve arkadaşları (4) bunu öğrenim eğrisi olarak tanımlamakta ve deneyim arttıkça ameliyat süresinin kısaldığı bildirilmektedir. Kliniğimizde de ilk olgulardan sonra cerrahi süresi giderek azaldı. Transsfenoidal cerrahide endoskop kullanımında spekulum gerekmemesi hasta konforuna da katkı sağlamaktadır. Bu durumda ameliyat sonrası daha az ağrı ile karşılaşılmakta ve burun tamponu kullanma ihtiyacını azaltmaktadır. Endoskopik yaklaşımda buruna spekulum koyma ihtiyacı olmaması anatomik yapıların daha rahat tanımlanabilmesine ve daha geniş açı ile yaklaşıma olanak sağlayabilmektedir (5). Endoskop kullanımı ile birlikte suprasellar bölge panoramik görüntülenebilmektedir. Bu da özellikle makroadenomlarda tümörün boşaltılma oranını mikroskopik transsfenoidal yaklaşıma göre anlamlı derecede arttırmış ve rezidü oranını azaltmıştır (5). Kliniğimizde de özellikle 30° endoskopta bakıda optiko-karotid reses gibi direk mikroskop açısı dışında bulunan tümöral dokuların görülebilmesi ve çıkartılabilmesi olası hale gelmiştir. Binostril yaklaşımda, çift el kullanımına izin verdiği için tümörü subkapsüler çıkartılabilmesi kolaylaşırken hemostaz da daha kolay yapılabilir (12). Binostril yaklaşımla ameliyat edilen hastalarımızda diseksiyon yapılmasının yanı sıra hemostaz da daha kolay yapılabilmiştir. Transsfenoidal cerrahide en sık karşılaşılan komplikasyon rinoredir. Değişik serilerde bu oran %4 ile %11 arasında verilmektedir (5-11). Bizim serimizde iki hastada BOS fistülü gözlemlendi (%5). Ameliyat sırasında yüksek akımlı BOS geliştiği gözlenen dört hastaya orta

konka pediküllü flep uygulandı. Orta konka flebi uygulanan hastalarda BOS fistülü gözlenmedi. Paluzzi ve ark. Da septalı flep uygulanan grupta BOS fistülünün daha az gözlendiği bildirilmektedir (9). Bu nedenle yüksek akımlı BOS gelişi gözlenen olgularda septalı flep kullanılması daha uygun olabilir. İkinci derecede BOS akımı gözlenen ve pediküllü flep kullanmadığımız iki hastada rinore gelişti. Bu hastalarda da pediküllü flep kullanılabilirdi. Ancak bunun da hastanın durum olduğunu düşünmekteyiz. Epistaksis oranı endoskop kullanılan ameliyatlarda mikrocerrahiye nazaran çok daha düşüktür (10,11). Kliniğimizde bir hastada epistaksis görüldü (%2,5) ve tekrar ameliyata alındı. Bunun dışında epistaksis gözlenmedi. Kahilogulları ve ark. Nın yaptığı prospektif çalışmada endoskopik transsfenoidal sinüs cerrahisi ile mikroskobik transsfenoidal sinüs cerrahisi karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak endoskopik yöntemin anosmi ve ya hiposmiye çok daha az yol açtığı bildirilmiştir (13). Bizim serimizde ilk olgulardan bir tanesinde geçici anosmi gözlendi. Literatürde kalıcı kranial sinir yaralanması ile ilgili komplikasyon oranı %0,05 ile 0,71 arasında bildirilmiştir (11), ancak geçici kranial sinir parezisi ile ilgili bir orana rastlamadık. Özellikle kavernoöz sinüse invazyon gösteren tümörlerde kranial sinir yaralanması olasılığı artmaktadır. Sonuç olarak transsfenoidal pitüiter tümör cerrahisinde endoskopun kullanıma geçmesi ile cerrahi başarı ve hasta konforu artarken komplikasyon oranında ise artışa yol açmadığını düşünmekteyiz.

## Kaynaklar

1. Etuş V, Karabağlı H. Hidrosefalinin Endoskopi ile Tedavisi. Türk Nöroşirürji Dergisi. 2013;23(2):216-9.
2. Laufer I, Anand V, Schwartz T H. Endoscopic, endonasal extended transsphenoidal, transplanum transtuberulum approach for resection of suprasellar lesions. J Neurosurg. 2007;106:400-6.
3. Ceylan S, Cabuk B, Koc K, Anik I, Vural C. Endoscopic distinction between capsule and pseudocapsule of pituitary adenomas. Acta Neurochir. 2013;155:1611-9.
4. Koc K, Anik I, Dilek O, Cabuk B, Keskin G, Ceylan S. The learning curve in endoscopic pituitary surgery and our experience. Neurosurg Rev. 2006;29:298-305.
5. Cappabianca P, Cavallo L G, Solari D, Stagno V, Esposito F, Angelis M. Endoscopic Endonasal Surgery for Pituitary Adenomas. World Neurosurg. 2014; 82(6):3-11.
6. Ivan M E, Iorgulesco JB, El-Sayed I, McDermott M W, Parsa A T, Pletcher SD, Jahangiri A, Wagner J, Aghi M K. Risk factors for post operative cerebrospinal fluid leak and meningitis After expanded endoscopic endonasal surgery. Journal of Clinical Neuroscience. 2015;22:48-54.
7. Ishii Y, Tahara S, Teramoto A, Morita Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery: Advantages, Limitations, and Our Techniques to Overcome Cerebrospinal Fluid Leakage: Technical note. Neurol Med Chir (Tokyo). 2014;(54):983-90.
8. Halvorsen H, Pettersen J R, Josefsen R, Ronning P, Reinlie S, Meling T, Johnsen J B, Bollerslev J, Helseth E.



Surgical complications after transsphenoidal microscopic and endoscopic surgery for pituitary adenoma: a consecutive series of 506 procedures. *Acta Neurochir.* 2014;156:441–9.

9. Paluzzi A, Miranda J C F, Stefko S T, Challinor S, Synderman C H, Gardner PA. Endoscopic endonasal approach for pituitary adenomas: a series of 555 patients. *Pituitary.* 2014;17:307–19.
10. Gao Y, Zhong C, Wang Y, Xu S, Gu Y, Dai C, Zheng Y, Wang Y, Luo O and Jiang J. Endoscopic versus microscopic transsphenoidal pituitary adenoma surgery: a meta-analysis. *World Journal of Surgical Oncology.* 2014;12:94.
11. Ammirati M, Wei L, Ciric I. Shortterm outcome of endoscopic versus microscopic pituitary adenoma surgery: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2013;84:843–9.
12. Lobo B, Heng A, Barkhoudarian G, Griffiths CF, Kelly DF. The expanding role of the endonasal endoscopic approach in pituitary and skull base surgery: A 2014 perspective. *Surg Neurol Int.* 2015;20;6:82
13. Kahilogullari G, Beton S, Al-Beyati ESM, Kantarcioglu O, Bozkurt M, Kantarcioglu E, Comert A, Unlu A,

Meco C. Olfactory Functions After Transsphenoidal Pituitary Surgery: Endoscopic Versus Microscopic Approach. *Laryngoscope.* 2013;123: 2112-9.

